第６講　物質量

1　化学量

物質は原子の集合体であるため，化学計算のほとんどは，原子１個の量と個数を使っておこなう。しかし，原子１個の量を質量で表すと非常に小さく，また，物質を構成する個数は非常に多いため，ともに取り扱いが不便である。よって，原子１個の量，そして個数をどのように扱うかが化学計算では最も重要な基本事項である。

(1)　原子量

・原子量

質量数12の炭素原子(^{12}C)の質量を12としたときの，他の原子の相対的な質量。１molの質量(モル質量：g/mol)と一致する。

・元素の原子量

通常，陽子の数が同じ原子(同位体)は化学的性質がほぼ同じであるため，同じ元素として扱っている。よって元素の量を扱うときは同位体の相対質量の平均値を使用する。これが元素の原子量であり，周期表に掲載されている数値である。

元素の原子量＝(同位体の相対質量)の平均値

⑵　分子量・式量

・分子量

分子を構成している各原子の原子量の総和を分子量とよぶ。

例　CH_4の分子量

HとCの原子量をそれぞれ1，12とすると，

12＋1×4＝16

・式量

金属の単体やイオンで構成される物質のように，分子を形成しない物質の場合には，結晶を構成する原子数を最も簡単な整数比で表し，組成式とよんでいる。この組成式を構成する各原子の原子量の総和を式量とよぶ。

例　NaClの式量

NaとClの原子量をそれぞれ23，35.5とすると，

23＋35.5＝58.5

⑶　物質量

物質を構成する粒子は非常に多く，個数単位では扱いにくいため，アボガドロ数N_A（6.02×10^{23}個）の集まりを1molとし，molという単位で表す物質の量を物質量とよぶ。

アボガドロ数N_Aとは^{12}C＝12g中に含まれる炭素原子の数であり，6.02×10^{23}/molをアボガドロ定数とよぶ。

第6講　演習問題

1　原子番号37，原子量85.5のルビジウムRbは天然に^{85}Rbと^{87}Rbの2種類の同位体が存在する。^{85}Rbの存在比は何%か。最も近いものを，次の①～⑥の中から1つ選びなさい。各同位体の相対質量を^{85}Rb：84.9，^{87}Rb：86.9として計算しなさい。

①　50%　　②　55%　　③　60%　　④　65%　　⑤　70%　　⑥　75%

2　次の問いに答えよ。原子量はH：1.0，C：12，Na：23，K：39，S：32，O：16，アボガドロ定数は6.0×10^{23}/molとする。

(1)　メタンCH_4 0.2molは何gか。

(2)　ナトリウムNa原子1個の質量は何gか。

(3)　0℃，1.013×10^5Paにおいて水素H_2 5.6Lは何molか。

(4)　水素H_2分子2.5×10^{23}個は何gか。

(5)　硫酸カリウムK_2SO_4 35g中にカリウムイオンK^+は何molあるか。

3　次の文の［　　］に当てはまる数値をアボガドロ数(Nとする)を用いて表せ。

(1)　水素H_2 1g中の水素分子の数は［　　］個である。

(2)　リチウムイオンLi^+ 1mol中の電子数は［　　］個である。

(3)　重水D_2O 1mol中の電子数は［　　］個である。

第６講　確認テスト

1　1.0カラットのダイヤモンドに含まれる炭素原子の物質量として最も適当な数値を，次の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし，カラットは質量の単位で，1.0カラットは0.20gである。(原子量　C：12)

①　0.0017　　②　0.0024　　③　0.017　　④　0.024　　⑤　0.17　　⑥　0.24

第６講　演習問題

1　⑤

2　(1)　3.2g

(2)　3.8×10^{-23}g

(3)　0.25mol

(4)　0.83g

(5)　0.40mol

3　(1)　$\frac{N}{2}$

(2)　$2N$

(3)　$10N$

第６講　確認テスト

1　③

【解説】

1.0カラットは0.2gであり，炭素Cの原子量は12であるため，

$$\frac{0.2}{12}=0.0166\cdots\text{mol}$$